周波数シフタ　(FS1S)
取扱説明書

目次

0. 梱包部品の確認
1. 使用上の注意
2. 接続
3. 周波数切り替え
4. 光学部の丹生出射調整の前に
5. 調整方法
6. 寸法
7. 注意事項

＊　本装置の電源を入れる前に
　　この取扱説明書をご一読下さい　＊

株式会社フォトンプローブ

0. 梱包部品の確認

以下の部品が梱包されています。ご確認下さい。

品名	個数	備考
シフタ光学部	**1台**	
シフタドライバ	**2台**	
コントロールボード	**1枚**	
フラットケーブル	**2本**	
SMBケーブル	**1本**	
周波数切り替え用コネクタ	**7個**	
コントロールボード電源コネクタ	**1本**	**予備あり**
SMAケーブル	**2本**	
取扱説明書	**1冊**	**本書**

シフタドライバ及びコントローラにはDC24V (2A)の電源が別途必要です。 (DC15V電源と24V電源の併用もできます。容量が不足しそうな場合には両者をお使いください。15V電源が使える端子は括弧書きで示しました)

シフタドライバ、コントロールボード、フラットケーブル、SMBケーブルはすでに組み上げてあります。

1. 使用上の注意

(1) ドライバーからは約80MHzの高周波が約1Wずつ出力されます。このため、近くの電子機器に障害を及ぼすかもしれません (本コントローラ程度の電子回路は問題ありません)。使用する際は、念のため、電子機器近づけないよう注意してください。

(2) ドライバーと光学部をSMAケーブルで接続した後、ドライバーに電源をお入れください。ドライバーの無負荷駆動はお止めください。

(3) 2台のドライバーを結線しますSMBケーブルを結線しませんと、一方のドライバーからは出力が得られません。ご注意下さい。

(4) 本装置はレーザ光の使用を前提としています。レーザ光は直接目に入りますと失明の恐れがあります。使用に際してはレーザ光の安全管理に十分な注意を払ってください。レーザ光量に合わせて、ゴーグルの使用のほか、通行人や近くで作業している者に反射した光が当たらないような遮蔽を行うようにしてください。

2 接続

上記の部品間の接続は周波数シフタ結線図 図1)を参照にしてください。結線の際には光学部を固定してから行ってください。光学部の固定は、図5光学部ネジ、入出射位置図、を参照してください。光学部を落下などにより強い衝撃を加えますと、特性が得られなくなります。ご注意ください。

接続必要線	接続場所	本数	備考
電源・ アース用単線	各ドライバー； ＋電圧1箇所、GND1箇所 コントローラ;CN1	ドライバーへの供給 計）； ＋電圧2本、GND2本 コントローラ;1組	ショートしないようにハンダ付けのこと
SMBケーブル	ドライバー間	1本	
SMAケーブル	ドライバー光学部間	2本	

DC24Vを加える端子は各ドライバ各1ヶ所あります。貫通コンデンサで端子が剥き出しになっていますので、はんだ付けを行ってください。GND端子はケースに直接接続します。M3ネジでとめてある2ヶ所のうち、何れかを利用してください。1箇所にはラグ板があり、他方にはありません。コントロールボードのCN1 (2ピン端子)接続用に、ケーブルが添付されています。白コードに＋電圧、緑コードにGNDを接続してください。＋15Vから+ 24Vの電圧範囲で供給してください.

＜＜ 注意 ＞＞

⑴ 2台のドライバーはSMBケーブルが届く範囲で平行に設置してください。SMBケーブルは押し込み式です。納品時にはドライバ、コントローラともにベースの上に固定されています。これらをはずして利用される場合にご注意ください。

⑵ ドライバーへの電源供給 (DC24V, 2A)は端子にハンダ付けを行ってください。電源が不足しないように、電源容量にご注意ください。

⑶ SMAケーブルはネジ式です。光学部にSMAケーブルを取り付ける場合は、光学部を固定した後に行ってください。また強く締めますと痛めますので、ご注意下さい。

⑷ ドライバはかなり発熱します。 (火傷するほどではありませんが、長時間使用時には肌に触れないようにしてください)。冷却を妨げるような密閉の空間でのご使用の際は、冷却手段をお取りください。また、その他の使用においても、冷却効果を高めるために、金属性の台または基盤の上に直接接触させてお使いください。

3. 周波数切り替え

本装置ドライバは7つの周波数から1つを選択し、出力します。
周波数の切り替えはコントロールボード上のコネクタ（CN2）の結線を変えることで行います。7種類の周波数に対応した結線済みのコネクタが添付されていますので、それを付け替えて、周波数を切り替えてください。この付け替え時には必ず電源を落としてから行ってください。

ビート周波数	CH1周波数	CH2周波数	コネクタ結線	結線コード色
25kHz	80MHz	80.025MHz	3, 4, 5	黒
50kHz	79.975MHz	80.025MHz	4, 5	ピンク
100kHz	79.95MHz	80.05MHz	3, 5	白
500kHz	79.75MHz	80.25MHz	5	青
1MHz	79.5MHz	80.5MHz	3, 4	赤
5MHz	77.5MHz	82.5MHz	4	灰
10MHz	75MHz	85MHz	3	黄

コネクタ結線とは、コネクタの1番ピンと結合されているピン番号を表示しています。たとえば、25kHzビート周波数の場合、1番ピンと3番、4番、5番ピンが結線されており、2番と6番ピンは結線されていません。（ピン番号はコネクタ表面上に”1”と記載されている側が1番ピンです。）
これ以外のコネクタ結線を行った場合の動作は保証できません。ご注意ください。

4.光学部の入出射調整の前に

光学部への入射及び出射位置は、図4光学部入出射、を参考にしてください。ドライバと結線する前に固定してください。
光学部はAOM2台を用いて構成されています。AOMは回折現象を利用していますので、特定の入射角度の場合のみ回折された出射光を得ます。これより、入射角度を微調整できるような機構を設けて入射してください。2台の角度調整はすでに終わっていますので、微調整後は2本の出射光が同時に回折されます。回折光は＋1次、＋2次・・・のほかに－1次、－2次・・・も出射されます。CH1とCH2では＋1次側が逆方向に設定されています。つまり、図6出射回折光、で示すように、CH1とCH2の0次光は出射数メートル先で交差するようになります。＋1次光同士では平行光になります。平行になり、かつ強度が細大になるように入射角度の微調整を行ってください。

－1次光を利用される場合は、光周波数はドライバから出力される周波数をf1としますと

f0－f1

となります。ご注意ください.

5. 調整方法

⑴ 結線が終了しましたら、誤りが無いかどうか確認の後、電源を投入してください。

⑵ レーザ光を光学部にほぼ垂直に入射口より入れてください。

⑶ 出射口より平行な2本のビームが得られることを確認してください（通常、回折光はすぐには得られません）。この場合、2本の出射光量は各々直線偏光であり、互いに直交しています。入射口に近い側の出射光はベースに垂直の偏光方向を有します。遠い側の出射光はベースに平行な偏光方向を有します。従って、2本の出射ビーム強度は入射光の偏光方向に依存して変化します。入射光の直線偏光方向を調整しますと、出射ビーム強度が変化します。

⑶入射光の入射角度を調整してください。この調整のため、レーザ管から直接レーザを入射させるのではなく、アオリ調節機能のあるステージに固定されたミラーで1回（以上）折り返した後、光学部に入射されることをお勧めします。

⑷角度を微調（2～3度）しますと、ベースの平行方向への、ビームの分裂が観測されます。ドライバーへの電源を切った場合に観測される出射ビーム（0次光）を中心に左右に等角度で得られます。0次光から左へ1次光、2次光・・・、0次光より右へ－1次光、－2次光・・・と呼びます。

⑸ 1次光、若しくは、－1次光が最大になるように入射光の角度を調整してください。電源を切った場合の出射光量の80%程度が回折光の最大光量です。

6. 寸法

ドライバ及びコントローラはすでに固定されています。できるだけこのまま利用してください。コントローラ、ドライバのコネクタ端子については、図2ドライバ端子配置図、図3コントローラコネクタ端子配置図を参照してください。

7. 注意事項

人に対する安全を守る観点から、様々な注意点があります。

安全確保には十分の配慮をお願いします。

⑴安全管理対策

本装置において、直接被害を与える機構はありません。しかし、本装置はレーザ光を用いることを前提としていますので、レーザ光を直視したり、反射率の高い面からの反射光を目に入らないようにご注意下さい。ドライバーは⑵の理由により光学部と遠く離すことが出来ません。設置等の際にご注意下さい。

⑵高周波障害対策

本装置の各ドライバは約80Mhzを約1Wずつ出力します。このような高周波を高出力する機器に対して、他機器への高周波障害を防止するために、FCC規格があります。本装置はこのFCC規格を満足しています。但し、ドライバー出力のうち外部に漏れるノイズ成分はケーブル部分が最も大きいことが知れました。基本的には、本装置のドライバと光学部はケーブルで結べば作動します。しかし、ケーブルが長くなればなるだけ、障害が増えてきます。そこで本装置では50cm程度の長さの同軸ケーブル（SMAコネクタ）をお勧めします。ケーブルを長くして用いる場合には、RG－55A／Uや3D2W，5D－SFAなどの2重シールド線のご使用をお勧めします。

⑶発熱対策

本装置はドライバーが発熱します。長時間触り続けるには苦痛なほどの熱を発します。底面部での固定（固定対象物は金属製）で充分冷却できます。但し、2台のドライバーを接触させて使うことはお止めください。近接させるとしても、1～2cmは離してお使いください。また、スペース的に許されるならば、冷却効果を高めるための措置を施してください。

⑷無付加運転

本装置はドライバー出力先にシフタ光学部又はAOMが接続されていない場合でも、短時間ならば問題はありません。しかし、基本的には、シフタ光学部又はAOMを接続した後、ドライバーを動作させてください。

⑸ドライバー間接続の忘れ

本装置では、2台のドライバーを同軸ケーブルで接続します。（2箇所接続できる様に、ドライバは端子を有していますが、フラットケーブルに近い側のみを接続して、遠い側は開放にしてください。）この接続を忘れますと、高周波側のドライバからは出力されません。ご注意下さい。

＝ お問い合せ先 ＝

”光で物理量を高精度に計測”

株式会社 **フォトンプローブ**

本社 191－0054 日野市東平山1－6－2

TEL／FAX 042－582－2558

E－mail photon@bb.nbm.or.jp

ホームページ plaza13.mbn.or.jp／~photonprobe／

図 1周波数シフタ結線図

光学部、ドライバ部、コントローラ、電源間を結線してください。ドライバとコントローラ間の SMBケーブル、フラットケーブルはすでに結線されています。コントローラのコネクタはビート周波数を選択変更に用います。

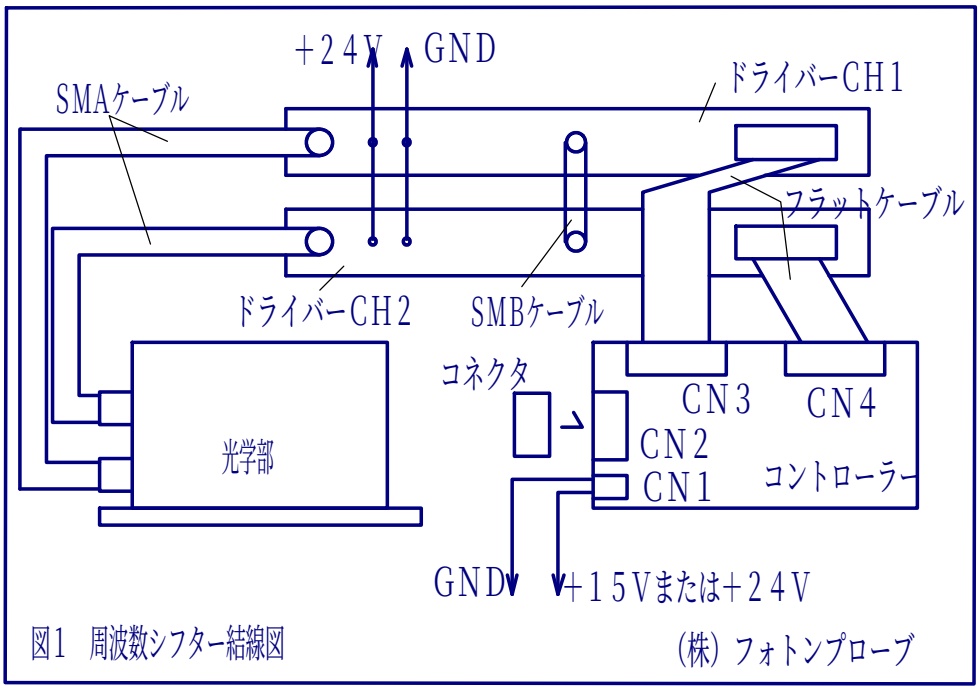

図 2シフター ドライバー図端子配置図

CH 1, CH 2の ドライバーの結線の位置図です。ただし、SM Bコネクタ、フラットケーブルはすでに結線されています。SM Aケーブル端子はSM Aケーブルを用いて光学部と結線してください。DC 24Vの電源を、貫通コンデンサにはんだ付けしてください。電源のGNDは 2箇所のM 3ネジで筐体に結合してください。GND結線は 2ヶ所あるうちの一方で十分です。

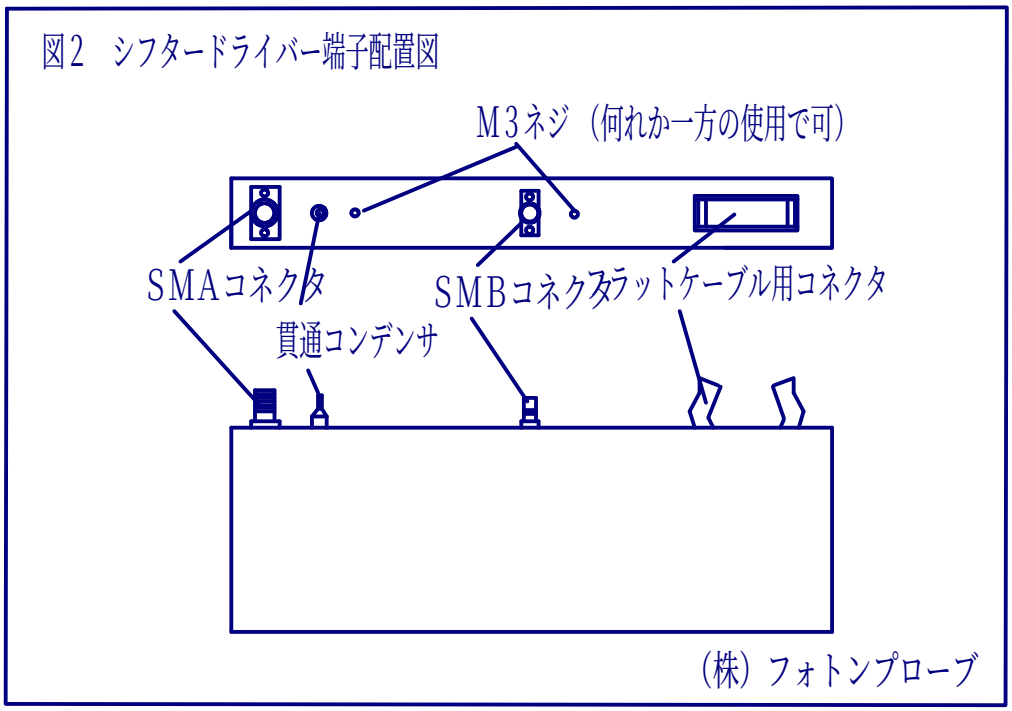

図 3コントローラコネクタ端子配置図
コントローラコネクタはすでにドライバーと結合されています。
ビート周波数選択コネクタCN 2と電源コネクタCN 1を必ず差し込んでご使用ください。
ビート周波数選択コネクタは 7種類のコネクタが添付してあります。希望のビート周波数に合わせて、差し込んでください。電源はDC 15VまたはDC 24Vをご利用ください。上方側の端子がGND側です。単線 2本をコネクタに取り付けたコードを添付してあります。ご利用ください。

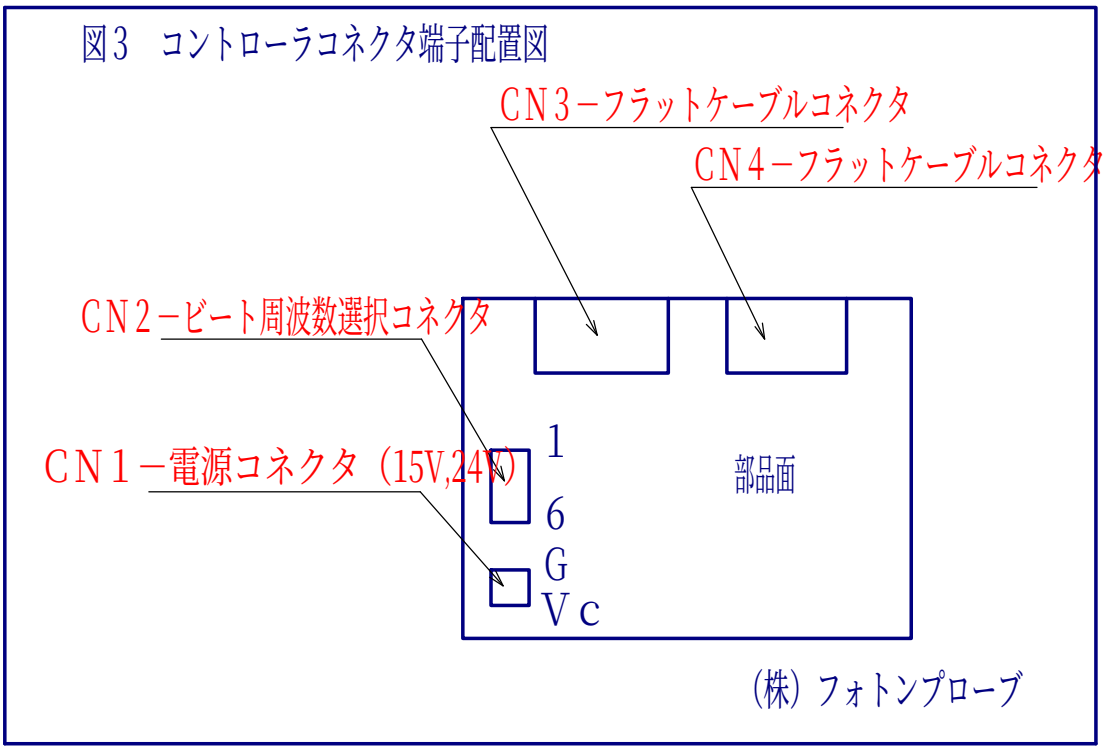

図 4回折方向と次数

回折方向と次数の関係を示します
ともに＋ 1次光を出力した場合に平行光になるように調整されています。

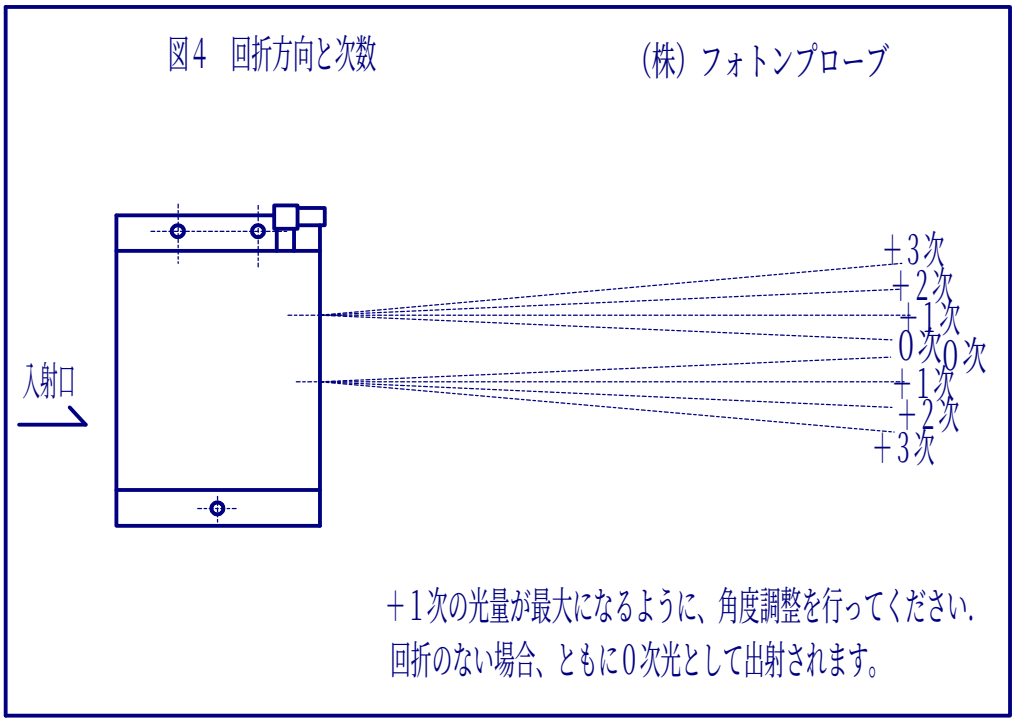

図 5光学部ネジ、入出射位置図

光学部のネジ位置の関係を示します。M 3のネジを用いて固定してください。